

특 2002-0035759

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H05B 33/22(11) 공개번호 특 2002-0035759
(43) 공개일자 2002년 05월 15일

(21) 출원번호	10-2001-0068762
(22) 출원일자	2001년 11월 06일
(30) 우선권주장	JP-P-2000-00338648 2000년 11월 07일 일본(JP)
(71) 출원인	마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤 일본 오오사카후 가도마시 오오마자 가도마 1006 다나베고지
(72) 발명자	일본 576-0051 오사카후 가타노시 구라지 3-48-7 치카히사요스케 일본 576-0021 오사카후 가타노시 묘켄자카 5-6-301 니시오카나오하로 일본 573-0081 오사카후 히라카타시 사쿠손지쵸 2-21 김창세
(74) 대리인	

설명구성 : 없음(54) 전기발광 소자요약

본 발명의 전기발광 소자(이하, 단. 소자)는 광투과성 기판과, 상기 기판 상에 형성된 광투과성 전극층, 양이온 교환체를 포함하는 발광체층, 유전체층, 및 배면 전극층으로 이루어져며, 상기 광투과성 전극층과 상기 발광체층 사이에, 상기 발광체층을 구성하는 합성 수지 결합제와는 상용성이 없는 합성 수지에 의해 구성된 유전 절연층을 갖는 것이다. 본 발명은 혹점이 방지될 뿐 아니라 암정도 발생하기 마련인, 양호한 조광성을 가진 단. 소자를 제공하는 것이다.

도표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 단. 소자의 단면도이고,
- 도 2는 종래의 단. 소자의 단면도이고,
- 도 3은 종래의 형광체의 부분 단면도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1: 절연 필름 2: 광투과성 전극층
- 3: 합성 수지 필름 4: 형광체
- 4A: 방습 피막 6: 유전체층
- 7: 배면 전극층 8: 절연층
- 11: 발광체층 12: 양이온 교환체
- 13: 유전 절연층

발명의 삼성화 설명발명의 목적

조명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종류기술

본 발명은 각종 전자 기기의 표시부나 조작부의 조명 등에 사용되는 EL 소자에 관한 것이다.

근래 들어 각종 전자 기기의 고기능화나 다양화가 진행되는 바, 그 표시부나 조작부 등의 조광에 EL 소자가 많이 사용되게 되었다. 이러한 증례의 도포형의 EL 소자에 대해 도 2 및 도 3을 이용하여 설명한다.

도 2는 증례의 EL 소자의 단면도이다. 증례의 EL 소자는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 등의 투명한 절연 필름(1), 절연 필름(1) 상면의 전면에 스파터링법 또는 전자빔법으로 형성된 광투과성 전극층(2), 혹은 산화인듐주석 등을 분산시킨 투명 합성 수지를 인쇄하여 형성된 광투과성 전극층(2), 합성 수지 결합제(3)에 발광의 모재가 되는 활화아연 등의 형광체(4)를 분산시킨 발광체층(5), 합성 수지 결합제에 바륨 티타네이트 등을 분산시킨 유전체층(6), 유전체층(6) 상에 형성된 은이나 카본 레진계의 배면 전극층(7), 및 에폭시 수지나 폴리에스테르 수지 등으로 이루어진 절연층(8)으로 구성되어 있다. 발광체층(5), 유전체층(6), 배면 전극층(7) 및 절연층(8)은 광투과성 전극층(2) 상에 순차적으로 겹쳐 인쇄 형성되어 있다.

이상의 구성에 있어서, EL 소자를 전자 기기에 장착하여, 전자 기기의 회로(도시하지 않음)로부터 광투과성 전극층(2)과 배면 전극층(7) 사이에 교류 전압을 인가하면, 발광체층(5)의 형광체(4)가 발광하고, 이 빛이 전자 기기의 표시 패널이나 LCD 등을 후방에서 조광하도록 구성되어 있다.

또한, 상기 구성에 있어서, 높은 습도 중에서 EL 소자를 말광시켰을 경우에, 이 공기 중의 수분과 인가 전압에 의해, 발광체층(5)의 합성 수지 결합제(3) 내에 합성 수지 결합제(3)가 탄화한, 소위 혹점미 발생하여 조광을 저해할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 활화아연 등의 형광체(4)에는 일반적으로, 산화알루미늄이나 산화티탄, 산화규소 등의 금속 산화물이나, 질화알루미늄 등으로 이루어진 방습 피막(4A)이 피복되고 있다.

그러나, 도 3a의 부분 단면도에 도시한 바와 같이, 형광체(4)에 방습 피막(4A)을 피복할 때 복수의 형광체(4)가 융점되어 있으으면, 미 융점 경계부(9)에는 방습 피막(4A)이 피복되지 않는 경우가 있다. 혹은 도 3b에 도시한 바와 같이, 형광체(4)와 합성 수지 결합제(3)를 용제에 혼합한 상태에서 교반할 때에, 형광체(4) 끼리의 충돌에 의해 방습 피막(4A)이 벗겨져 형광체(4)가 노출되는 경우가 있다. 미들에 의해서 고습도 중에서 형광체(4)로부터 금속 이온이 융출되어 발광체층(5)의 절연성이 약화되어 혹점미 발생하기 쉬워진다는 과제가 있었다.

상기 과제의 해결책으로서, 본 발명자들은 일본국 특허출원 제 2000-196109 호에 있어서, 발광체층(5) 내에 양이온 교환체를 분산시켜, 고습도 중에서 형광체로부터 융출한 이온을 발광체층 내의 양이온 교환체로 포착하는 수단을 제안하였다. 이에 따라, 방습 피막의 피복이 불충분한 형광체를 사용하여도, 고습도 중에서의 발광체층의 절연성을 유지하여, 혹점미 발생하기 어려운 EL 소자를 제공할 수 있다.

그러나, 상기 개량 EL 소자에 있어서는, 휴대 전화 등의 수 V 내지 십수 V의 전압이 인가되는 틀상의 전자 기기에 사용되는 경우에는 문제가 없지만, 수십 V 혹은 100V 등의 전압을 인가하여 고회도로 장시간 접통하였을 경우, 소등시에는 보이지 않지만, 정등시에 부분적으로 주위보다도 어두운 점, 소위 암점미 발생하기 쉬워진다는 과제가 있었다. 이 현상을 특히 스파터링법 등에 의해 광투과성 전극층이 형성되어 형광체의 방습 피복이 불충분한 것을 사용하였을 경우에 현저하였다.

조명이 이루고자 하는 기술적 목표

본 발명은 이러한 과제를 해결하는 것으로, 혹점미 방지될 뿐 아니라 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광성을 얻을 수 있는 EL 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

조명의 구성 및 작용

본 발명의 EL 소자는 광투과성 기판과, 기판 상에 형성된 광투과성 전극층, 양이온 교환체를 포함하는 발광체층, 유전체층, 및 배면 전극층으로 이루어지며, 광투과성 전극층과 발광체층 사이에, 발광체층을 구성하는 합성 수지 결합제와는 상용성이 없는 합성 수지에 의해 구성된 유전 절연층을 갖는 것이다.

본 발명은 혹점미 방지될 뿐 아니라 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광성을 가진 EL 소자를 제공하는 것이다.

실시형태

이하, 본 발명의 실시형태에 대해 도 1을 사용하여 설명한다. 또한, 증례기술의 항에서 설명한 구성과 동일한 구성 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 상세한 설명을 생략한다.

실시형태 1

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 EL 소자의 단면도이다. 본 발명의 일 실시형태에 의한 EL 소자는 폴리에틸렌 테레프탈레이트나 폴리이미드 등의 광투과성 절연 필름(1), 절연 필름(1) 상면의 전면에 스파터링법 또는 전자빔법 등에 의해 형성된, 산화인듐주석으로 이루어진 광투과성 전극층(2), 및 불소 고무 등의 합성 수지 결합제(3)에 발광의 모재가 되는 활화아연 등의 형광체(4)를 분산시킨 발광체층(11)을 기본적인 구성 요소로 하고 있다.

형광체(4)에는 산화알루미늄이나 산화티탄, 산화규소 등의 금속 산화물이나, 질화알루미늄 등의 방습 피막(4A)이 피복되고, 동시에 발광체층(11) 내에는 형광체(4)에 대하여 안티온산이나 인산염, 규산염, 제올라이트 등의 양이온 교환체(12)가 분산되어 있다.

또한, 광투과성의 유전 절연층(13)의 수지 재료에는, 시마노계 수지, 또는 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 시마노계 수지 등을 사용한다. 상기 수지 재료는 말광체층의 합성 수지 결합제 또는 상용성이 없는 험성 수지로 한다.

본 실시형태에 있어서는, 광투과성 전극층(2)과 말광체층(11) 사이에 약 두께 0.1 내지 20 μm 의 유전 절연층(13)이 인쇄 형성되어 있다.

또한, 말광체층(11) 상에, 고유전성의 합성 수지 결합제에 바를 티타네이트 등의 고유전성 무기 충전체를 분산시킨 유전체층(6), 은이나 카본 레진계의 배면 전극층(7), 및 에폭시 수지나 폴리에스테로 수지 등으로 이루어진 절연층(8)이 순차적으로 겹쳐 인쇄 형성되어 EL 소자를 구성한다.

이상의 구조에 있어서, EL 소자를 전자 기기에 장착하고, 전자 기기의 회로(도시하지 않음)로부터 EL 소자의 광투과성 전극층(2)과 배면 전극층(7) 사이에 교류 전압을 인가하면, 말광체층(11)의 형광체(4)가 말광하고, 이 빛이 전자 기기의 표시 패널이나 LCD 등을 후방에서 조광한다.

이하, 이러한 EL 소자의 구체적인 제작 방법과 그 특성에 대해 설명한다.

우선, 두께 125 μm 의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 이루어진 절연 필름(1) 상에, 산화인듐주석을 두께 30 nm로 스퍼터링하여 광투과성 전극층(2)을 형성한 후, 순차적으로 겹쳐 미하의 인쇄를 실시한다.

(1) 광투과성 전극층(2) 상에, N-메틸피롤리온에 고형분 30%로 용해시킨 시마노에틸플루란 수지(신에쓰가 가구 제조 CR-M) 페이스트를 350 메쉬 스테인레스 스크린을 사용하여 소정 패턴으로 인쇄한 후, 100°C에서 30분 건조시켜 약 두께 1.6 μm 의 유전 절연층(13)을 형성한다.

또한, 유전 절연층(13)에 대해서는 상기 미외에 마찬가지로, 시마노에틸플루란 수지의 고형분을이나 스크린의 메쉬를 변경하거나, 수회 거듭하여 인쇄를 실시하여, 표 1에 No.1 내지 10으로 나타낸 바와 같이 10 종류의 약 두께의 샘플을 제작하였다.

(2) 유전 절연층(13) 상에, 20에톡시에톡시에탄올에 용해시킨 합성 수지 결합제(3)를 인쇄하고, 100°C에서 30분간 건조시켜 말광체층(11)을 형성한다. 합성 수지 결합제(3)에 사용하는 페미스트로서는 불소 고무(듀퐁사 제조 바이톤 A) 100 중량%에 대해 양미운 교환체(12)로서 5산화안티몬·수화물·분말을 30 중량% 첨가하여 률 밀로 분산시킨 페이스트 50 g과, 질화알루미늄의 방습 피막(4A)이 피복된 형광체(4)(오슬립 실버니아사 제조 ANE 430) 200 g을 교반 혼합한 것을 사용한다. 인쇄는 소정 패턴의 200 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄한다.

또한, 말광체층(11)에 대해서도 상기 미외에 마찬가지로, 양미운 교환체(12)의 첨가 중량%를 변경하여, 표 2에 나타낸 바와 같이 No.5 및 No.11 내지 19의 9종류의 샘플을 제작하였다.

(3) 말광체층(11) 상에, 20에톡시에톡시에탄올에 용해시킨 불소 고무(듀퐁사 제조 바이톤 A) 22 중량%에 고유전성 무기 충전체의 바를 티타네이트 분말(사카이미화학 주식회사 제조 BT-05) 78 중량% 등을 분산시킨 유전체 페이스트를 소정 패턴을 갖는 100 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄하고, 말광체층(11)과 동일 조건으로 건조시켜 유전체층(6)을 형성한다.

(4) 유전체층(6) 상에, 카본 페이스트(도요보 주식회사 제조 M-250 H)를 소정 패턴을 갖는 200 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄하여, 155°C에서 30분간 건조시켜 배면 전극층(7)을 형성한다.

(5) 마지막으로, 절연 레지스트(후지쿠라카세미 주식회사 제조 XB-804)를 소정 패턴의 200 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄하여, 155°C에서 30분간 건조시켜 절연층(8)을 형성한다.

이상과 같이 제작한 No.1 내지 10의 EL 소자에 대해 표 1에 나타낸 항목을 평가한다.

초기 휘도(Cd/m^2)는 제작 후 하루 방치한 뒤 100 V 400 Hz에서 점등한 값을 측정한다.

휘도 유지율은 샘플을 25°C 65% RH 습도조에서 100 V 400 Hz에서 1000시간 연속 점등한 후, 샘플을 조에서 꺼내어 30분 후에 휘도를 측정하여, 초기값에 대한 변화율을 구한다.

EL 소자의 암점 발생의 유무와 그 수준은 G(암점의 발생이 없음), F(암점이 약간 발생한 수준), P(암점이 일률적으로 보일 정도의 수준), 및 B(발생 얼룩이 될 정도로 암점이 발생)로 한 판정 기준으로 육안으로 비교 평가한다.

[표 1]

No.	유전 절연층 약두께(μm)	말광체층, 종의 미온 교 환체 첨가량(wt%)	초기 휘도 (Cd/m^2)	휘도 유지율 (%)	암점 평가
1	0	30	96.5	38	B
2	0.06	30	96.6	39	B
3	0.18	30	97.1	42	P
4	0.8	30	96.2	51	F
5	1.6	30	95.5	54	G
6	2.8	30	94.8	54	G
7	5.2	30	91.5	56	G
8	12.6	30	81.2	61	G
9	16.3	30	68.1	63	G
10	28.1	30	32.1	71	G

표 1로부터 분명하듯이, 유전 절연층(13)이 형성되어 있지 않은 No. 1이나, 막 두께가 0.1 μm 이하인 No. 2에 비해, 유전 절연층(13)의 막 두께가 두꺼워짐에 따라 암점이 발생하지 않게 되고, 동시에 휘도 유지율이 커서, 결국 휘도의 변화가 적어졌다.

단, 유전 절연층(13)의 막 두께가 두꺼워짐에 따라, 초기 휘도는 조금씩 저하되어, 20 μm 를 초과하는 No. 10의 경우에는 다른 샘플에 비해 초기 휘도가 약 1/3로 저하되었다.

마찬가지로, No. 5 및 No. 11 내지 19의 EL 소자에 대해서도 100V 400 Hz에서의 초기 휘도(Cd/m^2)를 측정하고, 40°C 95% RH 습도조에서 100 V 400 Hz에서 240시간 연속 점등한 후의 휘도 유지율을 구하고, 혹점이 발생의 유무와 그 수준을 G(혹점의 발생이 없음), F(혹점이 조금 발생하였지만, $\phi 1 \text{ mm}$ 미하로 적은 수준), P(발생한 혹점이 $\phi 1 \text{ mm}$ 미하로 중간 정도 수준), 및 B($\phi 1 \text{ mm}$ 이상 또는 $\phi 1 \text{ mm}$ 미하로 무수하다고도 할 수 있는 혹점이 발생)로 한 판정 기준으로 육안으로 비교 평가하였다. 결과를 표 2에 나타낸다.

[표 2]

No.	유전 절연층 막두께(μm)	발광체층 중의 양이온 교환체 첨가량(wt%)	초기 휘도 (Cd/m^2)	휘도 유지율 (%)	혹점 평가
11	1.6	0	84.1	29	B
12	1.6	0.01	83.9	32	B
13	1.6	0.1	84.5	36	B
14	1.6	1	84.8	49	P
15	1.6	10	89.2	68	F
5	1.6	30	95.5	72	G
16	1.6	100	96.9	72	G
17	1.6	200	98.3	72	G
18	1.6	300	98.6	71	G
19	1.6	400	93.0	73	G

표 2로부터 분명하듯이, 유전 절연층(13)의 막 두께를 일정하게 하였을 경우에는, 발광체층(11) 내로의 양이온 교환체(12)의 첨가량이 많아짐에 따라, 휘도 유지율이 커지는 동시에, 혹점이 발생하기 어려워진다.

이와 같이 본 실시형태에 따르면, 발광체층(11)에 양이온 교환체(12)를 분산시키고, 동시에 광투과성 전극층(2)과 발광체층(11) 사이에 유전 절연층(13)을 형성하여 EL 소자를 구성함으로써, 혹점이 방지될 뿐 아니라, 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광성의 EL 소자를 얻을 수 있는 것이다.

또한, 유전 절연층(13)을 시마노계 수지, 또는 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 시마노계 수지로 구성함으로써, 유전 절연층(13)이 고유전성이 되고, 저유전률의 발광체층(11)에 접증적으로 전압이 인가되기 때문에, 고휘도의 EL 소자를 얻을 수 있다.

또한, 유전 절연층(13)의 막 두께를 0.1 내지 20 μm 로 함으로써, 암점의 발생을 방지하고, 동시에 휘도의 저하도 적은 EL 소자가 얻어진다.

또한, 미상의 설명에서는 유전 절연층(13)의 합성 수지로서 시마노에틸플루란 수지를 사용한 경우에 대해 설명하였지만, 이 미상에도 시마노에틸 셀룰로즈, 혹은 시마노화 시카로스 등의 다양류의 합성 수지 등을 사용해도 본 발명의 실사는 가능하다.

또한, 이를 시마노계 수지에, 예컨대 유전율 300의 산화티탄이나 유전율 3000의 바륨 티타네이트, 유전율 6000의 티탄산 지르콘산 바륨 등의, 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 것으로 하여도 실사가 가능하다.

또한, 발광체층(11) 중에 첨가하는 양이온 교환체(12)로서, 5산화안티몬·수화물 분말, 소위 안티몬산을 사용한 경우에 대해 설명하였지만, 이 대신 티타늄 포스페이트 등의 인산염계, 규산염계나 제올라이트, 혹은 시판되고 있는 도아고세이 화학공업(주) 제조의 IXE-100 내지 400 등의, 다른 양이온 교환체를 사용할 수도 있다. 중요한 것은 양이온 교환능을 갖는 화합물, 혼합물이면, 무기 화합물, 유기 화합물을 볼문하고 본 실시형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 발광체층(11)의 형광체(4)로서, 질화알루미늄의 방송 피막(4A)이 피복된 오슬람 실바니아사 제조 ANE 430을 사용하여 설명하였지만, 이 미상에도, 예컨대 오슬람 실바니아사 제조 CJ 타입 등의, 산화알루미늄이나 산화티탄, 산화규소 등의 금속 산화물로 피복된 형광체, 혹은 방송 피막(4A)이 피복되지 않은 오슬람 실바니아사 제조 # 723 등의 형광체를 사용하여도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 발광체층(11)의 합성 수지 결합제(3)로서 불소 고무를 사용한 경우에 대해 설명하였지만, 이 미상에도, 폴리에스테르계나 페녹시 수지계, 에폭시 수지계, 혹은 아크릴 수지계 등의 합성 수지 결합제를 사용할 수도 있다.

포함의 효과

미술과 같이 본 발명에 따르면, 흑점이 방지될 뿐 아니라 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광의 EL 소자를 얻을 수 있는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위**청구항 1**

광투과성 기판과, 상기 기판 상에 형성된 광투과성 전극층, 양미온 교환체를 포함하는 발광체층, 유전체층, 및 배면 전극층으로 이루어지며, 상기 광투과성 전극층과 상기 발광체층 사이에, 상기 발광체층을 구성하는 합성 수지 결합제와는 상용성이 없는 합성 수지에 의해 구성된 유전 절연층을 갖는 EL 소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유전 절연층이 시마노계 수지, 또는 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 시마노계 수지로 구성된 EL 소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유전 절연층의 막 두께가 0.1 내지 20 μm인 EL 소자.

청구항 4

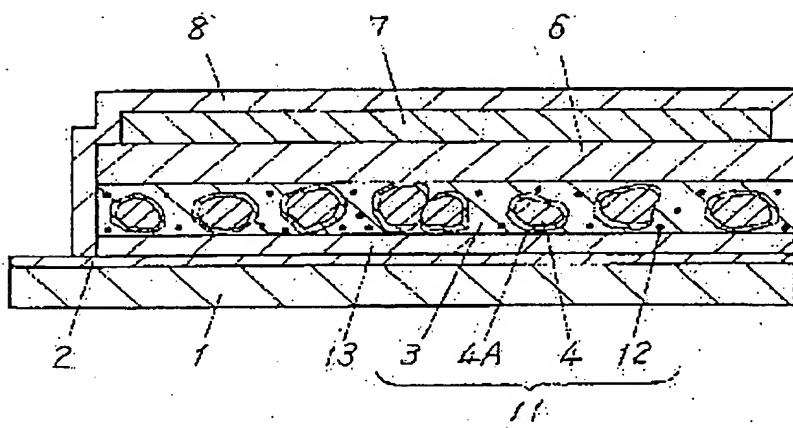
제 1 항에 있어서,

상기 기판이 수지 필름인 EL 소자.

청구항 5

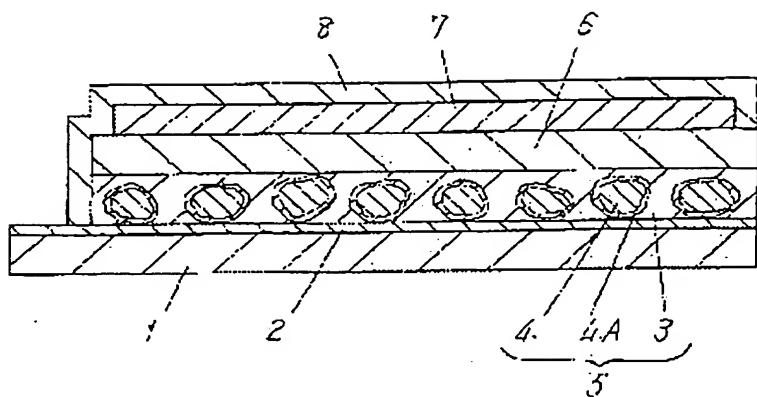
제 1 항에 있어서,

상기 양미온 교환체가 무기 양미온 교환체인 EL 소자.

도면**도면1**

도면2

종래 기술



도면3

종래 기술

